

キネマティック GPS 測位による 1 日以内に発生した連続地震の変位量の分離

Identification of the coseismic displacement from successive earthquakes that occurred within 1 day using the kinematic GPS

佐藤 一敏[1]; 橋本 学[2]

Kazutoshi Sato[1]; Manabu Hashimoto[2]

[1] 京大・防災研; [2] 京大・防災

[1] RCEP, DPRI, Kyoto Univ.; [2] DPRI., Kyoto Univ

1. はじめに

国土地理院の GPS 連続観測点 GEONET が全国に 1200 点展開されており、日平均値として解析・公開されている。われわれは、異常地殻変動を検出するために時間的に高分解能な GPS 解析手法を開発した[Sato et al., submitted to EPS]。キネマティック GPS 測位を用い、その値をフィルタリングすることによって、模擬実験では±1 cm の測位精度を得ることができた。この手法を用いて、スタティック測位では測ることのできない、時定数が 1 日以内の連続した地震活動について、それぞれの地震に伴う変位を分離することを試みた。ここでは、2003 年十勝沖地震と 2004 年新潟県中越地震それぞれの本震と余震について議論する。

2. データ解析

データは地震発生域近傍の GEONET 観測点の 30 秒サンプリングのデータを用い、衛星の仰角は 10 度とした。解析には、GAMIT ver.10.07 のキネマティック解析モード TRACK を用いた。地震発生時間帯を跨がないように time window を設定し、移動平均を行った。地震発生前 2 時間の値の平均値を変位前の位置とした。TRACK ではカルマンフィルターを用いているため、一時的に実際の変位量よりも大きな値をとる場合がある。そのため、地震発生後 3~5 分たってから次の地震が発生するまでを地震に伴う coseismic な変位量として定義した。

3. 2003 年十勝沖地震

2003 年 9 月 26 日午前 4 時 50 分に発生した十勝沖地震 (Mw8.1) は、GEONET が構築されてから初めての M8 クラスの巨大地震である。そして本震 1 時間後の午前 6 時 8 分に Mw7.1 の最大余震が発生した。

本震の影響範囲が広いために、参照地点を下北 (960653) においた。観測点への基線長は 130~180km になる。本震では広尾 (940015) で南東方向に 88cm、えりも 2 (960562) で同 81cm など十勝南部の変位が大きくなった。また最大余震では、えりも (940019) と類似 (950144) で南方向に 12cm となり、襟裳岬周辺が大きくなった。国土地理院発表の静止測位値と本解析におけるキネマティック解の結果の合計を比較すると、変位方向および変位量ともにほぼ同様の結果が得られた。

4. 2004 年新潟県中越地震

2004 年 10 月 23 日に発生した新潟県中越地震は、内陸活断層の浅い部分で連続して発生した地震であり、兵庫県南部地震以来の震度 7 を記録した地震でもある。参照地点を新潟大潟 (950241) におき、震源近傍の GEONET 点 3 点について解析を行った。基線長は 40~65km である。本震では守門 (960658) で西北西に 17cm、小千谷 (950240) で西南西に 8cm、新潟大和 (950242) で北西に 8cm の変位があった。それ以降の余震でもそれぞれ 2-3cm の変位が確認された。この地震の場合も、スタティック解とそれぞれの地震のキネマティック解の合計を比較すると、変位方向および変位量ともにほぼ同様の結果が得られた。

5. 結果

上記に示した 2 つの地震について、キネマティック GPS を応用することによって、スタティック解析で埋もれていた余震による地震時の変動の抽出を試みた。その結果、明瞭な余震による変動を捉えることができた。観測点分布などの条件が整えば、それぞれの地震について断層モデルを提案することができる有用な手段となり得るだろう。